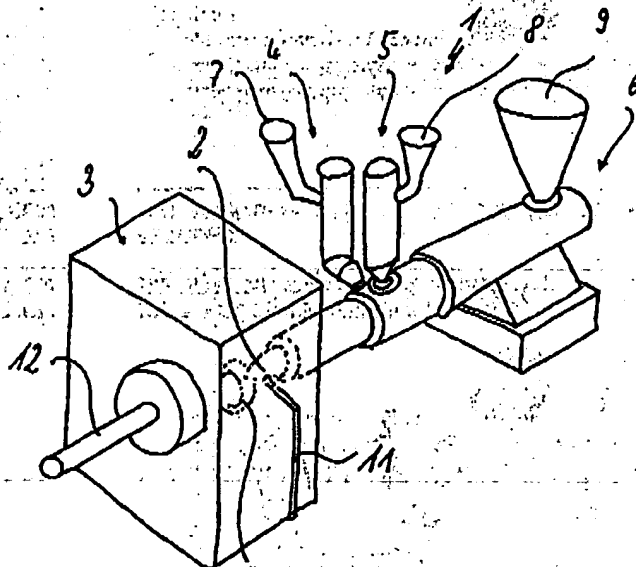


PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶: B29C 45/16	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/10158 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. März 1999 (04.03.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/02449 (22) Internationales Anmeldedatum: 21. August 1998 (21.08.98) (30) Prioritätsdaten: 197 36 371.7 21. August 1997 (21.08.97) DE 198 08 145.6 27. Februar 1998 (27.02.98) DE 60/076.472 2. März 1998 (02.03.98) US (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): STRUCTOFORM SPRITZGIESSEN ANISOTROPER STRUKTURKOMPONENTEN GMBH [DE/DE]; Jülicher Strasse 336, D-52070 Aachen (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BECKER, Heimer [DE/DE]; Reumont Strasse 34, D-52064 Aachen (DE). (74) Anwälte: CASTELL, Klaus usw.; Schillingstrasse 335, D-52355 Düren (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist: Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(54) Title: METHOD FOR INJECTION MOULDING, INJECTION MOULD, INJECTION-MOULDING DEVICE AND METHOD FOR FILLING A MAIN EXTRUDER FROM A SECONDARY EXTRUDER		
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM SPRITZGIESSEN, SPRITZGIESSFORM UND SPRITZGIESSVORRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZUM BEFÜLLEN EINES HAUPTEXTRUDERS AUS EINEM NEBENEXTRUDER		
(57) Abstract <p>The invention relates to a method wherein a first plastified material is injected into the cavity of an injection mould whereafter another plastified material is also injected into said cavity. The inventive method is characterised in that the first plastified material is fed into the cavity in such a way that it wets only one partial area of the cavity wall and the other plastified material is subsequently fed into the cavity so that it wets at least one part of the remaining area of the cavity wall. Said method enables injected moulded parts to be manufactured using various materials and by means of simple injection devices.</p> (57) Zusammenfassung <p>Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein erstes plastifiziertes Material in den Hohlraum einer Spritzgießform eingespritzt und anschließend wird ein anderes plastifiziertes Material in diesen Hohlraum eingespritzt. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß das erste plastifizierte Material so in den Hohlraum gegeben wird, daß es nur einen Teilbereich der Wandung des Hohlrums benetzt und anschließend das andere plastifizierte Material so in den Hohlraum gegeben wird, daß es zumindest einen Teil des Restbereichs der Wandung des Hohlrums benetzt. Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt es, mit einfachen Spritzgießvorrichtungen Spritzgussteile aus unterschiedlichen Materialien herzustellen.</p>		



12/PPX5

- 1 -

Verfahren zum Spritzgießen, Spritzgießform und Spritzgießvorrichtung sowie
Verfahren zum Befüllen eines Hauptextruders aus einem Nebenextruder

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Spritzgießen von Spritzgußteilen aus
5 plastifizierbarem Material, bei dem ein erstes plastifiziertes Material in den
Hohlraum einer Spritzgießform eingespritzt wird und anschließend ein anderes
plastifiziertes Material in den Hohlraum eingespritzt wird, eine Spritzgießform
und eine Spritzgießvorrichtung mit einer Plastifiziereinheit und eine Spritzeinheit.

Gattungsgemäße Verfahren sind unter dem Begriff "Mono-Sandwich-Verfahren"
10 und "Zwei-Komponenten-Verfahren" bekannt.

Beim Mono-Sandwich-Verfahren wird in eine Spritzgießform beispielsweise
zunächst ein besonders reines plastifiziertes Material eingespritzt, das sich an der
Wandung der Spritzgießform verfestigt und anschließend wird ein Füllmaterial
nachgespritzt, das den Kern des Spritzgußteils bildet und im allgemeinen
15 minderwertigere Materialien aufweist. Dadurch ist es möglich, mit geringen
Materialkosten, insbesondere unter Verwendung von Recyclingmaterial
Spritzgußteile herzustellen, deren Oberflächen vollständig aus hochwertigem
Material bestehen.

Um Spritzgußteile mit Elementen aus verschiedenen Materialien herzustellen,
20 wird das Zwei-Komponenten-Verfahren verwendet, bei dem verschiedene
Spritzeinheiten plastifizierbare Materialien an verschiedenen Stellen in die
Spritzgußform einleiten, so daß beispielsweise eine Zahnbürste mit Bereichen aus
hartem Kunststoff und einem gelenkigen Zwischenbereich aus weicherem

- 2 -

Kunststoff hergestellt werden kann. Das Zwei-Komponenten-Verfahren benötigt jedoch eine sehr aufwendige Spritzgießvorrichtung und ist daher ein relativ teures Herstellungsverfahren.

5 Der Erfindung liegt in Anbetracht des vorbekannten Stands der Technik die Aufgabe zugrunde, ein einfaches Verfahren zum Spritzgießen von Spritzgußteilen aus verschiedenen Materialien vorzuschlagen.

10 Diese Aufgabe wird mit einem gattungsgemäßen Verfahren gelöst, bei dem das erste plastifizierte Material so in den Hohlraum gegeben wird, daß es nur einen Teilbereich der Wandung des Hohlraums benetzt und anschließend das andere plastifizierte Material so in Hohlraum gegeben wird, daß es zumindest einen Teil des Restbereichs der Wandung des Hohlraums benetzt.

15 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zunächst ein Teil des Hohlraum unzugänglich gehalten oder es wird so wenig erstes plastifizierbares Material eingespritzt, daß nur ein Teil der Hohlraumwandung benetzt wird. Anschließend wird mindestens ein weiteres Material in den dann freigegebenen, restlichen Hohlraum gegeben, das im Restbereich der Wandung des Hohlraums sich verfestigt, so daß das fertige Spritzgußteil eine Außenfläche aus verschiedenen Materialien aufweist.

20 Das Verfahren ermöglicht die Verwendung einer modifizierten herkömmlichen Mono-Sandwich-Spritzgußmaschine, wobei entgegen den bisher bekannten Verfahren bewußt darauf geachtet wird, daß das zweite Material nicht vollständig vom ersten Material umhüllt ist. Insbesondere wenn als zweites Material ebenso ein hochwertiges Material eingesetzt wird, können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren Spritzgußteile aus verschiedenen Materialien hergestellt werden, die

- 3 -

von herkömmlichen, im Zwei-Komponenten-Verfahren hergestellten Spritzgußteilen nicht zu unterscheiden sind.

5 Eine bevorzugte Variante sieht vor, daß das erste plastifizierte Material und mindestens ein anderes plastifiziertes Material durch die gleiche Öffnung in den Hohlraum gespritzt wird. Eine einzige Öffnung in der Spritzgießform für verschiedene Materialien führt zu billigen Herstellungskosten für die Spritzgießvorrichtung und erlaubt eine einfache Verfahrensführung, da die einzelnen Materialien nacheinander an der selben Stelle in die Spritzgießform eingespritzt werden. Genaue Dosage und Füllzeiten lassen bei unterschiedlichsten
10 Spritzgußteilen hervorragende Arbeitsergebnisse erzielen.

Da der Übergangsbereich des Spritzgußteils zwischen Teilbereich und Restbereich der Wandung in der Praxis häufig eine ungerade oder verschwommene Linie bildet, wird vorgeschlagen, daß soviel erstes Material in die Spritzgießform gegeben wird, daß sich nach Einspritzen des anderen Materials, das erste
15 Material bis zu einem Absatz im Hohlraum zwischen Teilbereich und Restbereich erstreckt. Der Absatz kann eine beliebige Kante sein, die vorzugsweise von der Wandung zum Hohlrauminneren führt und eine Barriere für das Weiterfließen des ersten plastifizierten Materials im Bereich des Absatzes bildet.

Alternativ oder zusätzlich zum beschriebenen Verfahren kann nach dem
20 Einspritzen des ersten Materials ein mindestens einen Teil des Restbereichs freigebender Schieber bewegt werden. Unter Schieber wird entweder ein ventilartiges Teil verstanden, das einen Kanal zu einem Teilbereich des Hohlraums der Spritzgießform freigibt. Dies erlaubt es, von einem Einspritzpunkt die Strömung des plastifizierten Materials über unterschiedliche Kanäle in
25 verschiedene Teilbereiche des Hohlraums zu lenken. Der Schieber kann jedoch

- 4 -

5 auch nach Art eines Stößels ausgebildet sein, der in einen Teilbereich des Hohlraums der Spritzgießform hineingeschoben, einen Teilbereich der Wandung des Hohlraums abdeckt. Beim Zurückziehen des Schiebers wird zumindest ein Teil des Restbereichs der Wandung des Hohlraums freigelegt, so daß das andere plastifizierte Material in diesem Bereich die Wandung des Hohlraums benetzt.

10 Über die Verwendung verschiedenener plastifizierbarer Materialien hinaus, können auch hohle Spritzgußteile hergestellt werden, wenn beim Spritzgießvorgang in der Spritzgießform ein Gasraum gebildet wird. Ein derartiger Gasraum wird durch Einblasen eines Gases während des Spritzgießvorgangs erreicht. Hohlräume können auch derartig gebildet werden, daß eine Materialmenge in einen leeren Raum der Kavität gestreckt wird (Spritzblasen). So lassen sich auf kostengünstige Weise zweikomponentige Spritzblaßgußteile herstellen, die einen Hohlraum aufweisen. Der Hohlraum kann bleibend unter Gasdruck belassen werden.

15 Eine Vielzahl besonders vorteilhafter Anwendungen erschließen sich, wenn ein plastifiziertes Material ein relativ weiches oder gummiartiges und mindestens ein anderes plastifiziertes Material ein relativ hartes Material ist. Während das weiche oder gummiartige Material die Funktion einer Dichtung, eines Reifen oder eines Griiffs übernimmt, dient das relativ harte Material der Erzeugung eines
20 festen Grundkörpers.

Besondere Effekte werden auch dadurch erzielt, daß die plastifizierbaren Materialien mindestens zwei verschiedene Farben oder Durchsichtigkeiten aufweisen. Während die verschiedenen Farben optischen Effekten dienen, ist es auch möglich, Spritzgußteile mit farbigen und durchsichtigen Bereichen
25 herzustellen, die beispielsweise als Abdeckung mit durchsichtigem Fenster

- 5 -

eingesetzt werden können. Insbesondere durchsichtige Spritzgußteile, die in Teilbereichen eingefärbt sind, um einen Durchblick zu verhindern, können mit dem beschriebenen Verfahren besonders kostengünstig hergestellt werden.

5 Außerdem ist es für verschiedene Anwendungen von Vorteil, wenn mindestens ein plastifiziertes Material Gaseinschlüsse aufweist. Gaseinschlüsse vermindern Gewicht und Materialaufwand und können je nach Einsatzzweck weitere spezifische Vorteile aufweisen.

10 Beispielsweise zur Verwertung von Recyclingpartikeln wird vorgeschlagen, daß mindestens ein plastifiziertes Material Einschlüsse einer anderen Komponente aufweist. So können zum Beispiel in ein weiches Material elastomere Recyclingpartikel eingemischt werden, um die Härte des Materials einzustellen.

15 Es kann durch das vorbeschriebene Verfahren auch biologisch abbaubares Material mit anderen Materialien, insbesondere mit anderen biologisch abbaubaren Materialien, kombiniert werden. Hierbei kann einerseits eine Materialmischung erfolgen, andererseits können die verschiedenen Materialien auch als erstes und zweites Material gespritzt werden. Durch diese Kombination eröffnen sich völlig neue Möglichkeiten, da das biologisch abbaubare Material beispielsweise durch eine Schutzschicht umgeben werden kann. Insbesondere kann die Schutzschicht nur über einen Zeitraum oder unter bestimmten
20 Bedingungen resistent gewählt werden. So kann beispielsweise ein durch Wasser zersetzbares Material von einer durch Mikroorganismen oder durch UV-Licht abbaubaren Schicht umgeben werden. Hierdurch entsteht ein wasserresistentes Teil, welches dennoch, nach dem die äußere Schicht abgebaut ist, schnell zersetzt werden kann. Es versteht sich, daß die Kombination eines biologisch abbaubaren

- 6 -

Insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eignet sich eine Spritzgießform, die mindestens einen Sensor aufweist, der am Übergang zwischen Teilbereich und Restbereich der Wandung des Hohlraums der Spritzgießform angeordnet ist. Diese Sensoren erlauben es, beispielsweise mit
5 Druck, Temperatur oder Ultraschallmeßgeräten festzustellen, wann ein bestimmtes plastifiziertes Material die Stelle der Wandung, in der der Sensor angebracht ist, erreicht hat. Dies erlaubt es, den Einspritzprozeß genau zu überwachen und zu steuern.

Insbesondere ist es möglich, einen derartigen Sensor in einer Auswerferbohrung
10 des Werkzeuges anzuordnen. Beispielsweise kann dieses ein Ultraschallsensor sein, der zur Qualitätssicherung eingesetzt wird. Durch das Nutzen einer Auswerferbohrung kann der Sensor ohne weiteren Aufwand angebracht werden, da das Bereitstellen von geeigneten Auswerferbohrungen ohnehin vorgenommen werden muß und lediglich eine weitere, entsprechende Bohrung vorgesehen
15 werden braucht. Ebenso kann eine vorhandene Bohrung, insbesondere bei bestehenden Formen, verwendet werden.

Es versteht sich, daß es sich hierbei um jede Art Bohrung in dem Auswerferblock handeln kann, solange diese bis an das Werkstück reicht. Die Bohrung kann
werkzeugseitig verschlossen sein, trotzdem ist es möglich mittels dieser Bohrung
20 einen Sensor auf sehr einfache Weise äußerst nahe an das Werkstück zu bringen.

Vorteilhaft ist es, wenn eine vor allem für das erfindungsgemäße Verfahren verwendbare Spritzgießform einen Absatz aufweist, der am Übergang zwischen Teilbereich und Restbereich der Wandung des Hohlraums der Spritzgießform
angeordnet ist. Dieser Absatz erlaubt, wie oben angegeben, eine gerade
25 Übergangslinie zwischen den Komponenten.

- 7 -

5 Beim angußlosen Spritzen verbleibt im Heißkanal der Spritzgußform ein Zwei-Komponenten-Gemisch, das beim Spritzen eines weiteren Teiles in den Hohlraum der Spritzgußform gelangen kann. Dies würde jedoch zu einer Verunreinigung der äußeren Schicht des nächsten Spritzgußteiles führen. Daher wird vorgeschlagen, daß die Spritzgießform einen Heißkanal mit einer Umleiteinrichtung aufweist, die es erlaubt, zum Hohlraum strömendes plastifiziertes Material in einen Überlauf strömen zu lassen. Nach dem ersten Spritzgießvorgang wird mittels der Umleiteinrichtung zunächst solange nachströmendes Material in den Überlauf umgelenkt, bis reines Material in den Kanal gelangt. Dies ermöglicht es, die Verschmutzungen im Überlauf aufzufangen und anschließend zu entsorgen. Das in den Überlauf aufgefangene Material kann auch weiter genutzt werden, beispielsweise um ein in der Nähe des Überlaufs befindliches Gasloch im Nachhinein gezielt zu versiegeln. Dieses kann beispielsweise durch einen Stempel geschehen, der Schmelze aus dem Überlauf fördert.

15 Ebenso wird eine Spritzgießvorrichtung mit einer Plastifiziereinheit und einer Spritzeinheit vorgeschlagen, die mindestens zwei Nebenextruder aufweist, die zwischen Schnecken Spitze und Düsen Spitze angeordnet sind. Die Verwendung mehrerer Nebenextruder erlaubt es, nacheinander unterschiedliche Materialien in die Spritzgußform zu geben, um mit dem erfindungsgemäßen Verfahren
20 Spritzgußteile aus verschiedensten Materialien herzustellen.

Auch wird eine Spritzgießvorrichtung mit zumindest einer Spritzeinheit, die einen Spritzkolben umfasst, der Schmelze aus einem Schmelzenraum spritzen kann, und mit zumindest zwei mit diesem Schmelzenraum verbundenen Extrudern vorgeschlagen. Durch eine derartige Anordnung ist es möglich, äußerst kleine
25 Werkstücke zu spritzen und auch sehr empfindliche Schmelzen hierzu verwenden. Es ist insbesondere auch möglich, nach dem fifo-(first in, first out)-Prinzip den

- 8 -

Schmelzenraum mit zwei verschiedenartigen Schmelzen zu beladen und auf diese Weise Präzisionsbauteile aus verschiedenen Materialien herzustellen bzw. Mikrospritzguß mit zwei verschiedenen Materialien durchzuführen.

5 Eine Spritzgußvorrichtung mit einem Hauptextruder, der einen Schmelzenraum, von dem eine Düse über einen Heißkanal abgeht, aufweist, und mit einem Nebenextruder kann besonders einfach derart betrieben werden, daß Schmelze aus dem Nebenextruder aus dem Schmelzenraum überführt wird, wenn dem Schmelzenraum über eine Schalteinrichtung ein zweiter Kanal zugeschaltet werden kann, der mit dem Nebenextruder verbunden ist, wobei die
10 Schalteinrichtung mit der Bewegung des Nebenextruders gekoppelt ist.

Eine derartige Kopplung kann beispielsweise einfach durch eine starre Verbindung zwischen Schalteinrichtung und Nebenextruder gewährleistet sein. Andererseits können Federelemente vorgesehen sein. Darüber hinaus ist es auch denkbar, die Schalteinrichtung aktiv zu betreiben und diese beispielsweise durch
15 eine Pneumatik oder eine Hydraulik in Abhängigkeit von der Bewegung der Plastifiziereinrichtung zu steuern.

Die Schalteinrichtung kann eine Justierdüse umfassen, die an einer Fläche, vorzugsweise an einer Fläche des Nebenextruders, anliegt und mit einem Flansch befestigt ist. Eine derartige Justierdüse gewährleistet auch unabhängig von den
20 übrigen Merkmalen der Spritzgußvorrichtung eine äußerst einfache Konstruktion und ein äußerst einfaches Auswechseln der Justierdüse.

Insofern spielt es auch keine Rolle inwieweit in dieser Düse Heißkanäle oder lediglich Zufuhrkanäle angeordnet sind.

Darüber hinaus kann der Heißkanal ein druckabhängiges Ventil aufweisen. Bei einer derartigen Anordnung kann auf eine Durchlaßsteuerung des Heißkanals über die Bewegung des Nebenextruders verzichtet werden. Der Durchlaß wird dann druckabhängig geregelt. Bei niedrigen Drücken, bei welchem Schmelze aus dem Nebenextruder in den Hauptextruder überführt wird, spricht ein derartiges Druckventil noch nicht an. Es schaltet erst bei Drücken, die während des Spritzvorgangs durch den Hauptextruder aufgebracht werden. Auf diese Weise kann der Spritzvorgang weiter vereinfacht werden. Ein derartiges druckabhängiges Ventil ist auch unabhängig von den übrigen Merkmalen der Spritzgußvorrichtung vorteilhaft einsetzbar.

Die Schalteinrichtung kann andererseits zwei Teilkanäle aufweisen, die je nach Stellung der Schalteinrichtung den Heißkanal bzw. den Zufuhrkanal öffnen bzw. schließen. Dieses ermöglicht eine einfache Steuerung der Schalteinrichtung in Abhängigkeit von der Bewegung des Nebenextruders.

Insbesondere ist es möglich, einen der Teilkanäle derart auszubilden, daß dieser den zweiten Kanal vom Nebenextruder zu dem Hauptextruder schließt, wenn der Nebenextruder seine Transportposition erreicht hat, in welcher er Schmelze in den Hauptextruder fördern kann.

Die Schalteinrichtung kann einen Teilkanalblock aufweisen, in dem die Teilkanäle angeordnet sind und der in einer Blockführung geführt ist. Hierdurch kann ein zuverlässiges Schalten gewährleistet werden. Als Teilkanalblock kann beispielsweise die vorbeschriebene Justierdüse Verwendung finden. Ebenso sind als Teilkanalblock aber auch andere Einrichtungen, wie beispielsweise Platten, mit den Teilkanälen denkbar. Der Teilkanalblock kann wie vorbeschrieben mit

- 10 -

dem Nebenextruder verbunden sein oder aber unabhängig von diesem angesteuert werden.

5 Ein besonders einfacher Aufbau läßt sich gewährleisten, wenn in der Blockführung der Heißkanal angeordnet ist. Dann kann der Teilkanalblock jeweils derart verschoben werden, daß einerseits ein Teilkanal den Heißkanal öffnet und andererseits der andere Teilkanal - wenn der Teilkanalblock in der entsprechenden Position angeordnet ist - den Weg zwischen Nebenextruder und Heißkanal bzw. Hauptextruder öffnet.

10 Darüber hinaus wird eine Spritzgußvorrichtung mit einem zwischen einer Spritzposition und einer Ruheposition entlang eines Weges bewegbaren Hauptextruder und mit wenigstens einem Nebenextruder vorgeschlagen, welcher eine Schalteinrichtung umfasst, die zwischen der Spritzposition und der Ruheposition angeordnet ist, die einen Kanal mit einem Eingang und einem Ausgang aufweist und die zwischen einer Beladeposition und einer Freigabe-
15 position schwenkbar ist, wobei in der Beladeposition der Eingang auf den Nebenextruder und der Ausgang auf den Hauptextruder weist und wobei in der Freigabeposition der Weg für den Hauptextruder frei ist. Ist der Eingang starr mit dem Nebenextruder verbunden, so folgt die vorbeschriebene Bewegungskopplung zwischen Schalteinrichtung und Nebenextruder unmittelbar. Es sind aber auch
20 andere Kopplungen denkbar.

Durch eine derartige schwenkbare Schalteinrichtung lassen sich die vorbeschriebenen Verfahren und ebenso auch andere Verfahren in ihrem Verfahrensablauf wesentlich beschleunigen bzw. vereinfachen, und zwar auch unabhängig von der Bewegungskopplung mit dem Nebenextruder. Es ist nämlich
25 nicht mehr notwendig, den oder die Nebenextruder mit dem Hauptextruder

- 11 -

mitzubewegen. Vielmehr werden die Nebenextruder sowie die Schalteinrichtung in Abhängigkeit von dem jeweiligen Verfahrenszeitpunkt geeignet gesteuert. Befindet sich der Hauptextruder in seiner Ruheposition, wird die Schalteinrichtung in ihre Beladeposition gebracht, und es werden der
5 Nebenextruder und der Hauptextruder jeweils an dem Eingang bzw. Ausgang der Schalteinrichtung angelegt. Dann kann der Hauptextruder durch den Nebenextruder beladen werden. Nach dem Beladen wird der Nebenextruder von dem Eingang entfernt und die Schalteinrichtung weggeschwenkt, so daß der Weg für den Hauptextruder frei ist.

10 Die vorbeschriebene Anordnung baut sehr klein, wenn der Eingang und der Ausgang der Schalteinrichtung zueinander einen spitzen Winkel bilden. Bei einer derartigen Anordnung kann die Schalteinrichtung unmittelbar vor einer Düsenplatte der Spritzgußvorrichtung angeordnet sein, da für den Nebenextruder kein zusätzlicher Raum an dieser Stelle benötigt wird und dieser in etwa V-artig
15 von dem Hauptextruder absteht. Auf diese Weise läßt sich der von dem Hauptextruder zu durchfahrende Weg minimieren, so daß die Gesamtzeit für den Spritzgußvorgang reduziert wird.

Es versteht sich, daß eine derartige V-förmige Anordnung von Haupt- und Nebenextruder für sich schon vorteilhaft ist, um den benötigten Bauraum und
20 somit die von dem Hauptextruder zu durchfahrende Strecke zu reduzieren.

Darüber hinaus wird eine Spritzgußvorrichtung mit einem zwischen einer Spritzposition und einer Ruheposition entlang eines Weges bewegbaren Hauptextruder, der in seiner Spritzposition mit einer Düse eine Düsenplatte und
25 wenigstens einen Teil einer Adapterplatte durch eine Spritzöffnung durchgreift, und mit einem Nebenextruder, der zwischen einer Beladeposition und einer

- 12 -

Freigabeposition verlagerbar ist, vorgeschlagen, wobei in der Freigabeposition der Weg der Spritzeinrichtung frei ist und in der Beladeposition ein Ausgang des Nebenextruders auf die Düse des Hauptextruders weist und dieser Ausgang in einer Öffnung der Adapterplatte angeordnet ist, die in die Spritzöffnung mündet.

5 Die Adapterplattenöffnung kann einerseits in einem Winkel von 90° andererseits auch in einem spitzen Winkel in die Spritzöffnung münden.

Es ist auch denkbar, die Öffnung für den Nebenextruder in der Düsenplatte vorzusehen. Dieses ist insbesondere bei nichtvorhandener Adapterplatte von Vorteil. Hierzu wird der Ausgang des Nebenextruders in der Beladeposition in
10 einer Öffnung der Düsenplatte angeordnet, die in die Spritzöffnung weist.

Durch die vorbeschriebene Maßnahme kann die Position, in welcher sich der Hauptextruder befinden muß, wenn er durch den Nebenextruder mit einer Schmelze befüllt werden soll, äußerst nahe an das Werkzeug, bis in den Werkzeugraum hinein, verlagert werden. Auf diese Weise wird die von dem
15 Hauptextruder zurückzulegende Wegstrecke minimiert, wenn zum Freigeben des Ausgangs zurückgefahren wird, so daß sich die Gesamtzeit für den Spritzvorgang reduziert.

Der Nebenextruder kann ausgangsseitig zumindest in seiner Befüllposition gegen eine durch den Hauptextruder ausgeübte Kraft abgestützt sein. Dieses kann durch

- 13 -

insbesondere auch möglich, bekannte Nebenextruder zu verwenden und mit einem entsprechenden Verlängerungsstück zu versehen, so daß diese Ausführungsform verhältnismäßig kostengünstig realisiert werden kann.

5 Letztlich schlägt die Erfindung ein Verfahren zum Befüllen eines Hauptextruders einer Spritzgußvorrichtung mit einer Schmelze aus einem Nebenextruder vor, wobei die Schmelze durch einen Zufuhrkanal in einen Heißkanal, der einerseits mit dem Hauptextruder verbunden ist und andererseits zu einem Werkzeug führt, in den Hauptextruder gefüllt wird und der Spritzprozess derart gesteuert ist, daß
10 in dem Heißkanal zwischen Werkzeug und der Stelle, an welcher der Zufuhrkanal in den Heißkanal mündet, ein Anguß eines erstarrten bzw. erstarrenden Werkstückes belassen wird, bis der Hauptextruder mit der Schmelze befüllt ist.

Auf diese Weise kann gewährleistet werden, daß Schmelze aus dem Nebenextruder nicht unbeabsichtigt Richtung Werkstück fließt, sondern in den Hauptextruder gelangt. Sobald der Hauptextruder entsprechend befüllt ist, kann
15 das Werkstück ausgeworfen werden.

Durch das vorgeschriebene Verfahren kann auf ein Ventil in dem Heißkanal verzichtet werden.

Vorteilhafterweise reicht der Anguß bis unmittelbar an die Stelle, an welcher der Zufuhrkanal in den Heißkanal mündet.

20 Das erfindungsgemäße Verfahren und verschiedenste Ausführungsbeispiele zur Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigt,

- 14 -

- Figur 1** schematisch, eine dreidimensionale Ansicht einer erfindungsgemäßen Spritzgießvorrichtung mit Werkzeug,
- Figur 2** einen Ausschnitt aus Figur 1 als Schnittansicht,
- Figur 3** einen Schnitt durch eine alternative Ausführungsform einer Spritzgießvorrichtung in schematischer Darstellung,
- Figur 4** einen Schnitt durch ein Deckelbauteil,
- Figur 5** eine vergrößerte Einzelheit aus Figur 4,
- Figur 6** einen Schnitt durch ein weiteres Deckelbauteil,
- Figur 7** einen Schnitt durch ein Rollenbauteil,
- Figur 8** einen Schnitt durch ein Teilstück des Rollenbauteils nach Figur 7 in einer Ausführungsform mit Profil,
- Figur 9** einen Schnitt durch einen Ausschnitt des Rollenbauteils nach Figur 7 mit formschlüssiger Reifenanbindung,
- Figur 10** einen Schnitt durch einen Ausschnitt des Rollenbauteils nach Figur 7 mit gasgefülltem Reifenteil,
- Figur 11** einen Schnitt durch einen Ausschnitt eines Rollenbauteils nach Figur 7 mit von der Nabe her angespritztem Reifenteil,

- 15 -

Figur 12 einen Schnitt durch ein Rollenbauteil mit Kugelrolle,

Figur 13 einen Schnitt durch einen Griff,

Figur 14 eine Ansicht eines Bürstengriffs,

5 **Figur 15** einen Schnitt durch ein Gehäuse mit im oberen Teil schematisch dargestellter Dichtung im Gehäuse und im unteren Teil schematisch dargestellter Dichtung im Deckelteil und Kabeldurchlaß,

Figur 16 einen Schnitt durch eine Kabelverschraubung,

Figur 17 eine Ansicht einer ersten Ausführungsform eines Flaschenverschlusses,

10 **Figur 18** einen Schnitt durch eine andere Ausführungsform eines Flaschenverschlusses,

Figur 19 eine Spritzgießvorrichtung mit Werkzeug ,

Figur 20 einen Ausschnitt aus Figur 19 mit einen Heißkanal für angußloses Spritzen,

15 **Figur 21** eine weitere Spritzgußvorrichtung in schematischer Darstellung,

Figur 22 eine perspektivische Ansicht eines Heißkanalblocks mit Justierdüse als Schalteinrichtung,

- 16 -

- Figur 23 einen Schnitt durch die Justierdüse nach Figur 4,
- Figur 24 einen schematischen Schnitt durch eine weitere Schalteinrichtung,
- Figur 25 eine schematische Darstellung einer als Schalteinrichtung dienenden Kippdüse und
- 5 Figur 26 eine weitere Spritzgußvorrichtung in schematischer Darstellung.

Die in Figur 1 gezeigte Spritzgießvorrichtung 1 hat eine Düse 2, die mit einem Werkzeug 3 in Verbindung steht. Auf der anderen Seite der Düse schließen sich zwei Nebenextruder 4 und 5 an, die auf den Hauptextruder 6 aufgesetzt sind. Die beiden Nebenextruder haben Einfülltrichter 7 und 8 und der Hauptextruder hat

10 einen Einfülltrichter 9.

Das Werkzeug 3 hat einen ersten Eingang 10 für plastifizierte Komponenten und einen zweiten Eingang 11 für ein Gas zur Bildung eines Hohlraums im Spritzgußteil. Darüber hinaus ist ein Schieber 12 im Werkzeug 3 vorgesehen. Dieser Schieber 12 sorgt dafür, daß zunächst nur ein Teilbereich der Wandung

15 des Hohlraums der Werkzeugkavität mit plastifiziertem Material benetzt wird und erst nach Ziehen des Schiebers 12 ein Restbereich der Wandung des Hohlraums mit plastifiziertem Material benetzt wird. Die Kavität des Werkzeugs ist somit in einen Teilbereich und in einen Restbereich unterteilt, wobei erst nach Ziehen des Schiebers 12 der Restbereich freigegeben wird.

20 Der an die Düse 2 angrenzende Teil der Spritzgießvorrichtung 1 ist als Ausschnitt in Figur 2 gezeigt. An die Düse 2 schließt sich zunächst ein Teilbereich mit einem ersten plastifizierten Material 13 an, das über den Einfülltrichter 7 und den

- 17 -

5 Nebenextruder 4 zugeführt wird. Daran schließt sich ein weiterer Bereich an, der über den Trichter 8 und den Nebenextruder 5 mit einem zweiten plastifizierten Material 14 zugeführt ist. Der restliche Bereich der Spritzgießvorrichtung 1 ist mit einem dritten plastifizierten Material 15 gefüllt, das über den Trichter 9 zugeführt wird und im Hauptextruder 6 mittels einer Schnecke 16 gefördert wird.

10 Dies erlaubt es, nacheinander verschiedene plastifizierte Materialien 13, 14, 15 über die Düse 2 in das Werkzeug 3 einzufüllen. Vorzugsweise bei einem Wechsel von einem Material zum anderen Material wird der Schieber 12 gezogen, um einen Restbereich der Wandung des Hohlraums des Werkzeugs mit einem anderen plastifizierten Material zu benetzen.

15 Eine andere erfindungsgemäße Spritzgießvorrichtung zeigt Figur 3. Hier sind auf zwei Seiten eines Werkzeugs 20 Extruder 21, 22 bzw. 23, 24 angeordnet. Die Extruder 21 und 22 fördern plastifizierbares Material zu einem Kanal 25, der zu einer Öffnung 26 im Werkzeug 20 führt und die Extruder 23 und 24 fördern plastifiziertes Material zu einem Kanal 27, das zu einer Öffnung 28 im Werkzeug 20 führt.

20 Zum Betreiben der Vorrichtung kann entweder zunächst plastifiziertes Material mit dem Extruder 21 zur Kavität 29 des Werkzeugs 20 gefördert werden, wonach anschließend ein anderes plastifiziertes Material mit dem Extruder 22 in die Kavität 29 gefördert wird. Alternativ dazu kann auch zuerst mit dem Extruder 21 plastifiziertes Material in den Extruder 22 geschoben werden, wonach anschließend mit dem Extruder 22 zuerst das vom Extruder 21 stammende plastifizierte Material in die Kavität 29 gefördert wird und anschließend mit dem Extruder 22 bereitgestelltes plastifiziertes Material nachgefördert wird. Dieselben
25 Verfahrensvarianten sind selbstverständlich auch mit den Extrudern 23 und 24

- 18 -

möglich, wobei die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens auch allein mit den Extrudern 21 und 22 möglich ist.

Der Kanal 30 verbindet gegebenenfalls unter Zwischenschaltung einer Pumpe 31 die Extruder 23 und 24 mit den Extrudern 21 und 22 und erlaubt es somit, an der
5 Öffnung 26 bzw. an der Öffnung 28 vier verschiedene plastifizierte Materialien nacheinander in die Kavität 29 des Werkzeugs 20 einzuführen. Die entsprechenden notwendigen Schieber sind zur Erhöhung der Übersichtlichkeit nicht eingezeichnet. Der Fachmann erkennt jedoch leicht, daß mit der
10 Vorrichtung nach Figur 3 bis zu vier verschiedene Materialien durch eine Öffnung 26 bzw. 28 in die Kavität 29 einfüllbar sind und die Vorrichtung durch eingebaute Schieber verschiedenste Verfahrensführungen zuläßt.

So ist es beispielsweise möglich, mit einer Vorrichtung nach Figur 1 oder 3 das in Figur 4 gezeigte Deckelbauteil 40 herzustellen. Dazu wird zunächst ein
15 härteres Material 42 am Anguß 41 in eine Spritzgußform eingespritzt, das sich an den Wänden der Form verfestigt. Anschließend wird ein Schieber gezogen, der in den Bereichen 43, 44 eine Öffnung freigibt, so daß am Anguß 41 nachgeführtes weiches Material 45 in der Kavität des Werkzeugs bis in den vom Schieber freigegebenen Raum fließt, um eine vorstehende Dichtung 46 auszubilden.

20 Der Deckel 40 hat somit eine Hülle aus härterem Material 42 unter der ein weiches Material 45 liegt, das nur im Randbereich des Deckels 40 ringartig als Dichtung 46 sichtbar wird.

Der in Figur 5 vergrößert herausgezeigte Angußbereich zeigt das härtere plastifizierte Material 42, das sich an den Wandungen der Kavität verfestigt und

- 19 -

das am Punkt 41 nachgeführte weichere Material 45, das im mittleren Bereich zwischen den Wandungen der Kavität in die Form einströmt.

5 Eine alternative Ausführungsform zur Herstellung eines Deckels nach dem erfindungsgemäßen Verfahren zeigt Figur 6. Das dort gezeigte Deckelbauteil 50 besteht aus einem gewölbten Deckelteil 51, das zunächst über einen Kanal 52 vom Formeinlaß 53 her gespritzt wird. Anschließend wird der Schieber 54 so umgestellt, daß von der Öffnung 53 nachströmendes weicheres Material über die Kanäle 55 und 56 in einen von einem Schieber freigegebenen Dichtungsbereich 57 eindringt, um eine ringartige Dichtung 58 auszubilden, die fest mit dem gewölbten Deckelbauteil 51 aus härterem Material verbunden ist.

10

Anstelle der Verwendung eines Schiebers oder zusätzlich dazu, kann an der Übergangsstelle zwischen den Materialien in der Form ein Absatz 59 (vergleiche Figur 4) vorgesehen sein, der dafür sorgt, daß das erste plastifizierte Material nur bis zu diesem Absatz fließt und erst das zweite plastifizierte Material über diesen Absatz hinwegfließt. In Figur 4 ist ein derartiger quer zur Strömungsrichtung angeordneter Absatz 59 vorgesehen, dem gegenüber ein weiterer Absatz 60 angeordnet ist. Dies führt dazu, daß die harte Komponente 42 nur bis zu den Absätzen 59 und 60 fließt und am Rand der Form aushärtet. Das nachfließende Material 45 wird durch die Absätze 59 und 60 nicht mehr gebremst, da sich das außen liegende plastifizierte Material 52 schon bis zur Innenkante des Absatz verfestigt hat, so daß das nachfließende Material 45 über den Absatz fließt und den Restbereich der Wandung des Hohlraums benetzt.

15

20

Ein Rollenbauteil 70 mit verschiedenen Ausbildungen eines radial außen liegenden Reifens 71 bis 75 zeigen die Figuren 7 bis 11. Das Rollenbauteil 70 besteht in seiner Grundvariante aus einer Nabe 76 und einem sich radial daran

25

- 20 -

anschließenden Reifen 71. Die zum Spritzen dieses Bauteils vorgesehene Form hat einen Einlaß 77 der zu einem Kanal 78 führt, um das Nabenteil 76 aus einem härteren Material zu spritzen. Anschließend wird ein zwischen dem Einlaß 77 und dem Kanal 78 angeordneter Schieber 79 so umgestellt, daß weiches Material über den Kanal 80 in den radial außen liegenden Bereich der Nabe 76 strömt, um einen Reifen 71 auszubilden.

Die Ausführungsvariante nach Figur 8 sieht vor, daß im Reifen 72 ein Profil ausgebildet ist. Nach Figur 9 ist der Reifen 73 mittels einer formschlüssigen Verbindung 81 mit dem Nabenbauteil 76 verbunden. Figur 10 zeigt schließlich das Einbringen eines Gases in das Reifenteil, um mittels einer Luftblase 82 einen "Balloneffekt" zu erzielen. Das letzte Ausführungsbeispiel nach Figur 11 zeigt eine alternative Art der Herstellung des Reifens durch Einspritzen der weicheren Reifenkomponente über den Kanal 78 im Anschluß an die härtere Komponente, so daß ähnlich wie beim Deckelbauteil nach Figur 4, die weichere Komponente in der Mitte der harten Komponente nachströmt und radial außen einen Reifen 75 ausbildet. Auch hier kann entweder mit einem einen Restbereich der Kavität freigebenden Schieber oder einem den Fluß der ersten Komponente behindernden Absatz gearbeitet werden.

Ein weiteres Rollenbauteil, das auch als Kugelrolle 90 zu bezeichnen ist, zeigt Figur 12. Hierbei wird zunächst über einen Ringanguß 91 eine Hartkomponente in die Form eingespritzt und anschließend wird über die Angüsse 92 und 93 eine Weichkomponente gespritzt. Auch dieses Bauteil kann jedoch wie das Deckelbauteil nach Figur 4 mit zwei nacheinander am Anguß 91 eingespritzten verschiedenen Materialien hergestellt werden. Die Weichkomponente 94 ist durch Einmischen von Elastomer-Recycling-Partikeln in ihrer Härte einstellbar.

- 21 -

Figur 13 zeigt einen Griff 100 aus einem Griffkörper 101 und einer Griffschale 102, wobei vorzugsweise im Griffkörper eine Gasblase 103 vorgesehen ist. Der Griffkörper wird aus einem härteren Material über den Einlaß 104 gespritzt und die Griffschale über den Einlaß 105 aus einem aufgeschäumten Material. Optional können von innen Weichkomponenten zum Beispiel für Türklinken oder als Hebel für eine Handbremse sowie für Pedale angespritzt werden.

Figur 14 zeigt einen Bürstengriff 110, bei dem zunächst eine Weichkomponente 111 über den Anguß 112 gespritzt wird und anschließend über den Anguß 113 eine Hartkomponente 114 gespritzt wird. Selbstverständlich können die verschiedenen Materialien 111 und 114, wie auch bei den anderen Ausführungsbeispielen, zusätzlich oder alternativ verschiedene Farben aufweisen oder in anderer Hinsicht plastifizierbare Materialien mit unterschiedlichen Eigenschaften sein. Insbesondere können jede Art Griffe, Bestecke, beispielsweise für Camping mit Weichgriff, Designerbestecke, Zahnbürsten oder Werkzeuggriffe durch dieses Verfahren hergestellt werden. Durch Kombination mit einer Gasblase können beispielsweise auch zweikomponentige, hohle Teile hergestellt werden, insbesondere Griffe oder ähnliches.

Eine weitere häufige Anwendung des beschriebenen Verfahrens ist die Herstellung eines in Figur 15 gezeigten Gehäuses 120. Dieses Gehäuse 120 hat in der schematischen Darstellung nach Figur 15 im oberen Teil der Zeichnung eine im Gehäuseteil liegende Dichtung 121 und im unteren Teil der Abbildung eine in einem dazu passenden Deckelteil 122 angeordnete Dichtung 123 die mit einer entsprechend geformten Gegenseite 124 im Gehäuse 120 zusammenwirkt. Dieses Gehäuse ist entsprechend dem zuvor beschriebenen Deckel nach den in den Figuren 4 bzw. 6 gezeigten Verfahren herstellbar. Eine vorteilhafte

- 22 -

Ausgestaltung des Gehäuses zeigt einen Kabeldurchlaß 125, der einen Ring 126 aus einem weicheren Kunststoffmaterial aufweist.

5 Eine Kabelverschraubung 130 mit krallenförmiger Zugentlastung 131 und einer Dichtung 132 ist in Figur 16 dargestellt. Bei dieser Ausführungsform wird zunächst am Werkzeugeinlaß 133 eine härtere Komponente 134 eingespritzt, die den Körper der Kabelverschraubung 130 und die Krallen der Zugentlastung 131 bildet. Anschließend wird der Schieber 135 so umgelegt, daß zusätzlich zum zentralen Kanal 136 zwei weitere Kanäle 137 und 138 freigegeben werden, so daß nachströmendes weicheres Material in einen von einem Schieber (nicht
10 gezeigt) freigegebenen Bereich zur Bildung der Dichtung 132 fließen kann. Gleichzeitig fließt ein Teilstrom des weicheren Materials im zentralen Kanal 136 zur Zugentlastung 131, um auch dort einen Körper 139 aus weicherem Material auszubilden.

15 Während im oberen Teil der Figur 16 die Krallen der Zugentlastung 131 im unkomprimierten Zustand gezeigt sind, zeigt der untere Teil der Figur, wie die Krallen der Zugentlastung 131 mittels einer aufgeschraubten Klemmutter 140 zusammengedrückt werden.

Es versteht sich, daß eine Vielzahl von Elektroartikeln bzw. Elektrozubehörartikeln auf diese Weise hergestellt werden kann.

20 Figur 17 zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel einen Flaschenverschluß 150. Dieser Flaschenverschluß besteht aus einer härteren Komponente 151, die den Grundkörper bildet und einer weicheren Komponente 152, die ringartig in einem bestimmten Bereich austritt und als Dichtung wirkt. Innerhalb der härteren Komponente 151 ist eine Gasblase 153 vorgesehen, um Material einzusparen und

- 23 -

eine höhere Flexibilität des Flaschenverschlusses zu ermöglichen. Der Verschluß kann auch massiv ausgebildet sein.

5 Einen weiteren Flaschenverschluß 160 zeigt Figur 18. Bei diesem Flaschenverschluß ist ein harter Innenteil 161 von einem weicheren Material 162 umgeben, wobei die Art der Materialien auch ausgetauscht werden kann. Der innere Teil 161 weist vorzugsweise von einer zentralen Achse 163 zu einem Ringkörper 164 verlaufende Rippen 165 auf.

10 Das erfindungsgemäße Verfahren ist für ungezählte weitere Anwendungen einsetzbar, wie von Rädern aus harten und weichen Komponenten über Kinderspielzeug aus verschiedenfarbigen Komponenten, Gelenken aus Hart- und Weichkomponenten bis hin zu Deckeln aus opaken und durchsichtigen Bereichen. Weitere Beispiele sind: Schraubenziehergriffe, Kleiderbügel mit Anti-Rutschkante, Stoßdämpfer, Puffer, Silentblocks, Möbelbeschläge, Knöpfe oder Schuhsohlen. Es können beispielsweise auch Teile hergestellt werden, von denen 15 wenigstens eine Materialkomponente antihaftend bzw. hydrophob ist. Diese Komponente ist dann quasi selbstreinigend und könnte beispielsweise für Schuhsohlen, insbesondere für Schuhsohlen mit Stollen, Verwendung finden. Wichtige Einsatzbereiche sind darüber hinaus Transportbänder, Transportwalzen und Transportrollen.

20 Die Figuren 19 und 20 zeigen die Verwendung eines Werkzeugs mit einem speziellen Heißkanal. Beim Einspritzen zweier verschiedener Materialien 170, 171 mit einer Spritzeinheit 172 in ein Werkzeug 173 gelangen nacheinander verschiedene Materialien 170, 171 in das Werkzeug 173. Dabei bildet sich im Heißkanal ein äußerer Ring aus der ersten Komponente 170, in dem als Kern die 25 weitere Komponente 172 liegt. Nach Beendigung des Spritzvorgangs mit der

- 24 -

Komponente 171 muß jedoch wieder neue Komponente 170 nachgefördert werden und überlicherweise wird dadurch der im Heißkanal 174 verbleibende Rest der zweiten Komponente 171 als Verschmutzung in die Kavität gedrückt.

5 Um derartige Verschmutzungen zu vermeiden, zeigt Figur 20 einen Überlauf 175 und einen Schieber 176 im Heißkanal 174. Der Schieber 176 erlaubt es, den Rest der zweiten Komponente 171 mit der nachgeförderten ersten Komponente 170 in den Überlauf 175 zu drücken und die Kavität 177 erst dann freizugeben, wenn wieder erstes Material am Schieber 176 anliegt. Eine Angußstange ist somit nicht mehr notwendig.

10 Die in Fig. 21 dargestellte Spritzgußvorrichtung 200 umfasst eine Spritzeinheit mit einem Spritzkolben 201, der Schmelze aus einem Schmelzenraum 202 spritzen kann. In den Schmelzenraum 202 kann Schmelze aus zwei Extrudern 203 und 204 gefüllt werden. Der Spritzkolben 201 wird durch einen Spritzzylinder 205 angetrieben. Durch eine derartige Anordnung können besonders feine
15 Präzisionsbauteile hergestellt werden. Diese Anordnung eignet sich insbesondere für einen Mikrospritzguß mit zwei verschiedenen Ausgangsmaterialien.

Die Verbindung zwischen den Extrudern 203 und 204 kann einerseits über Ventile gewährleistet werden. Es ist aber auch möglich, durch geeignete Wahl und Steuerung der beim Befüllen fließenden Schmelzeströme ein wunschgemäßes
20 Befüllen des Schmelzenraumes 202 zu gewährleisten.

Ein in Fig. 22 gezeigter Heißkanalblock 230 arbeitet mit einer speziellen Justierdüse 231 zusammen. Diese Justierdüse 231 ist mittels eines Flansches an einem Nebenextruder 263 befestigt. Auf diese Weise kann die Justierdüse 231 sehr einfach positioniert werden. Insbesondere verändert sich der Abstand des

- 25 -

Düsenendes nicht, wenn die Justierdüse justiert wird, wie das bei eingeschraubten Justierdüsen nach dem Stand der Technik der Fall ist.

5 Der Heißkanalblock 230 hat einen durchgehenden Kanal 232 und eine den Kanal 232 schneidende, zentrale, runde Öffnung 233, in die die Justierdüse 231 einschiebbar ist. Diese Düse 231 weist eine quer zur Düsenachse sich erstreckende Bohrung 234 auf, die im Durchmesser dem Kanal 232 entspricht und durch Einsenken der Justierdüse in die Öffnung 233 des Heißkanalblocks 230 mit dem Kanal 232 fluchtet.

10 Oberhalb der Bohrung 234 ist in der Justierdüse 231 eine L-förmige Bohrung 235 vorgesehen, die ebenfalls mit dem Kanal 232 zum Fluchten zu bringen ist und dann den Nebenextruder 236 mit dem Kanal 232 verbindet, um plastifiziertes Material vom Nebenextruder 236 durch den L-förmigen Kanal 235 in den Kanal 232 zu fördern.

Der Kanal 232 steht andererseits mit einem Hauptextruder 237 in Verbindung.

15 Die Justierdüse 231 dient somit als Schalteinrichtung, um einen Strömungsweg zwischen Hauptextruder 237 und Nebenextruder 236 bzw. dem Werkstück zu schalten. Es versteht sich, daß eine derartige Justierdüse 231 auch für andere Schalteinrichtungen vorteilhaft ist.

20 Darüber hinaus kann auch das Anflanschen unabhängig von den übrigen Merkmalen der Justierdüse 231 für jegliche Art von Düsen vorteilhaft Verwendung finden, die genau justiert werden sollen.

- 26 -

5 Eine andere Schalteinrichtung 240 zeigt Fig. 24. Diese umfasst einen Heißkanal 241, in welchem Schmelze von einem Hauptextruder zu einem Formennest geführt werden kann (wie durch den Pfeil 246 angedeutet). Von diesem Heißkanal 241 zweigt ein Teilkanal 242 ab, der je nach Bedarf mit einem Zufuhrkanal 243 eines Nebenextruders in Verbindung gebracht werden kann. Dieses erfolgt dadurch, daß eine Muffe, die den Heißkanal umschließt und in welcher der Zufuhrkanal 243 vorgesehen ist, entlang des Heißkanals 241 bewegt wird. Durch diese Bewegung kann der Zufuhrkanal 243 wahlweise mit dem Teilkanal 242 in Deckung gebracht werden.

10 Damit während des Befüllens des Hauptextruders durch den Nebenextruder keine Schmelze in Richtung auf das Formennest gelangt, ist in dem Heißkanal 241 unmittelbar hinter der Stelle, an welcher der Teilkanal 242 abzweigt, ein Druckventil angeordnet. Dieses ist derart dimensioniert, daß es bei den von dem Nebenextruder aufgebrachten Drücken verschlossen bleibt, während es bei dem
15 von dem Hauptextruder aufgebrachten Druck öffnet.

Statt des Druckventils 245 kann das Spritzverfahren auch derart geführt werden, daß von dem Formennest ausgehend ein Anguß in dem Heißkanal 241 belassen wird, der bis zu dieser vorbezeichneten Stelle reicht. Durch diesen Anguß wird gewährleistet, daß die Schmelze nicht in Richtung Formennest strömt. Erst wenn
20 der Hauptextruder in gewünschter Weise befüllt ist, wird das Werkstück mit diesem Anguß ausgeworfen, so daß der Heißkanal 241 wieder freigegeben wird.

Eine weitere Schalteinrichtung zeigt Fig. 25. Hierbei dient als Schalteinrichtung eine Kippdüse 250 mit einem Eingang 251 und einem Ausgang 252, die durch einen Kanal 253 verbunden sind. Die Kippdüse 250 ist um eine Achse 254

- 27 -

schwenkbar und mittels eines Befestigungsflansches 255 an einer Zugstange 256 des Hauptextruders 257 angebracht.

5 In einer Beladeposition (in Fig. 25 dargestellt) weist der Eingang 252 auf die Spritzdüse des Hauptextruders 257 während der Eingang 251 auf einen Nebenextruder 258 weist. In dieser Position können der Hauptextruder 257 und der Nebenextruder 258 an dem Eingang 251 bzw. dem Ausgang 252 zur Anlage gebracht und Schmelze in den Hauptextruder 257 gefüllt werden.

10 Nachdem der Hauptextruder in gewünschter Weise befüllt ist, wird die Kippdüse 250 in Pfeilrichtung hochgeklappt, so daß der Weg für den Hauptextruder 257 frei ist und dieser in seine Spritzposition verfahren werden kann.

In einer anderen Ausführungsform kann der Nebenextruder 258 fest mit der Kippdüse 250 verbunden sein und mit dieser gemeinsam verschwenkt werden.

15 Wie aus den Fign. 24 und 25 ersichtlich, sind Nebenextruder und Hauptextruder in einem spitzen Winkel bzw. V-förmig zueinander angeordnet. Hierdurch ist es möglich, die Schalteinrichtung 240 bzw. 250 äußerst nahe an das Werkzeug heranzubringen, so daß die durch den Hauptextruder zurückzulegenden Wegstrecken minimiert werden. Dieses führt zu einer Geschwindigkeitserhöhung des Spritzprozesses.

20 Eine weitere Möglichkeit, wie bei einer Spritzvorrichtung die Arbeitsgeschwindigkeit erhöht werden kann, ist in Fig. 26 dargestellt. Hierbei durchgreift eine Düse 301 eines Hauptextruders eine Düsenplatte 302 sowie wenigstens einen Teil einer Adapterplatte 303 durch eine Spritzöffnung 304, um in seine Spritzposition zu gelangen. Hierbei bezeichnet die Düsenplatte 302 einen

- 28 -

hauptextruderseitigen Abschluß des Werkzeugraumes, während die Adapterplatte 303 ein an der Düsenplatte 302 angeordnete Teil ist, welches der Anpassung an unterschiedliche Werkzeuge und ähnliches dient.

5 In der Adapterplatte 303 ist eine Öffnung 305 vorgesehen, die in die Spritzöffnung 304 mündet. Durch die Öffnung 305 reicht ein Verlängerungsstück 306, welches von einem Nebenextruder zu einem Ausgang 307 führt. Durch Bewegen des Nebenextruders kann der Ausgang 307 in die Spritzöffnung 304 gebracht werden, so daß, wenn die Düse 301 an dem Ausgang 307 anliegt, der Hauptextruder von dem Nebenextruder befüllt werden kann.

10 Aus Gründen der Stabilität ist am von dem Nebenextruder wegweisenden Ende des Ausgangs 307 eine Nase 308 vorgesehen, die in eine entsprechende Ausnehmung 309 der Adapterplatte 303 eingreift. Zu Reinigungszwecken kann die Ausnehmung 309 bis aus der Adapterplatte 303 geführt werden, so daß hier überschüssige Schmelze abgeführt werden kann.

15 Wie unmittelbar ersichtlich, kann durch eine derartige Anordnung die von der Düse 301 zu durchlaufende Wegstrecke minimiert werden, wenn in dem Werkzeugraum eine Adapterplatte vorgesehen ist.

20 Da als Verlängerungsstück 306 Standardbauelemente Verwendung finden können, ist diese Ausführungsform darüber hinaus besonders kostengünstig. Um ein Herauslaufen von Schmelze zu vermeiden, können am Ausgang 307 und an der Düse 301 Nadelverschlüsse vorgesehen sein.

Durch die vorbeschriebenen Anordnungen bzw. Verfahren können insbesondere auch Rohre mit einer Verbindungsmuffe, Schläuche mit Befestigungselementen,

- 29 -

Laschen bzw. Steckverbindern, Rohre mit biegsamen Zwischenstücken oder Kupplungspedale bzw. sonstige Pedale einschließlich Hebelwerken und Gestänge mit einem Weichelement am Pedaltritt hergestellt werden.

5 All dieses kann in einem einzigen Spritzvorgang geschehen, wodurch sich die Verfahrensdauer erheblich reduziert.

10 In der Praxis benötigt gerade die Umstellung von einer ersten Komponente auf eine weitere und ggf. auf eine dritte, vierte usw. Komponente große Erfahrung, da der Zeitpunkt genau abgestimmt werden muß. Um den richtigen Zeitpunkt zu erfassen, können in der Spritzgußvorrichtung und insbesondere im Werkzeug bzw. in einer Auswerferbohrung Sensoren angebracht werden, die mittels Druck, Temperatur oder Ultraschall die Füllung der Kavität mit den unterschiedlichen plastifizierten Materialien überwachen. Zur besseren Prozeßüberwachung kann zwischen der Zuführung unterschiedlicher plastifizierter Materialien eine Pause eingelegt werden. Darüber hinaus kann die Wegregelung der Schnecke, d.h. der 15 von der Schnecke geförderte Weg direkt zur Steuerung der Schieber verwendet werden. Anstelle des Weges kann auch die Zeit vom Einsetzen des Einspritzvorgangs an gemessen werden, um den richtigen Zeitpunkt zur Schiebersteuerung zu ermitteln. Letztlich kann auch der Werkzeuginnendruck als Parameter für die Schiebersteuerung dienen.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Spritzgießen von Spritzgußteilen aus plastifizierbarem Material, bei dem ein erstes plastifiziertes Material in den Hohlraum einer Spritzgießform eingespritzt wird und anschließend ein anderes plastifiziertes Material in den Hohlraum eingespritzt wird, *dadurch gekennzeichnet, daß* das erste plastifizierte Material so in den Hohlraum gegeben wird, daß es nur einen Teilbereich der Wandung des Hohlraums benetzt und anschließend das andere plastifizierte Material so in den Hohlraum gegeben wird, daß es zumindest einen Teil des Restbereichs der Wandung des Hohlraums benetzt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet, daß* das erste plastifizierte Material und mindestens ein anderes plastifiziertes Material durch die gleiche Öffnung in den Hohlraum gespritzt werden.
3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* soviel erstes Material in die Spritzgießform gegeben wird, daß sich nach Einspritzen des anderen Materials das erste Material bis zu einem Absatz im Hohlraum zwischen Teilbereich und Restbereich erstreckt.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* nach dem Einspritzen des ersten Materials ein mindestens einen Teil des Restbereichs freigebender Schieber bewegt wird.

- 31 -

5. Verfahren nach Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet, daß* der Schieber einen Kanal zu einem Teilbereich des Hohlraums der Spritzgießform freigibt.
- 5 6. Verfahren nach Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet, daß* der Schieber direkt einen Teilbereich des Hohlraumes der Spritzgießform freigibt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* beim Spritzgießvorgang in der Spritzgießform ein Gasraum gebildet wird.
- 10 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* ein plastifiziertes Material ein relativ weiches oder gummiartiges und mindestens ein anderes plastifiziertes Material ein relativ hartes Material ist.
- 15 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* die plastifizierten Materialien mindestens zwei verschiedene Farben oder Durchsichtigkeiten aufweisen.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* mindestens ein plastifiziertes Material Gaseinschlüsse aufweist.
- 20 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* mindestens ein plastifiziertes Material Einschlüsse einer anderen Komponente aufweist.

12. Spritzgießform, ***dadurch gekennzeichnet, daß*** sie mindestens einen Sensor aufweist, der am Übergang zwischen Teilbereich und Restbereich der Wandung des Hohlraums der Spritzgießform angeordnet ist.
- 5 13. Spritzgießform, insbesondere nach Anspruch 12, ***dadurch gekennzeichnet, daß*** sie einen Absatz aufweist, der am Übergang zwischen Teilbereich und Restbereich der Wandung des Hohlraums der Spritzgießform angeordnet ist.
- 10 14. Spritzgießform, insbesondere nach Anspruch 12 oder 13, ***dadurch gekennzeichnet, daß*** sie einen Heißkanal mit einer Umleiteinrichtung aufweist, die es erlaubt, zum Hohlraum strömendes plastifiziertes Material in einen Überlauf strömen zu lassen.
- 15 15. Spritzgießvorrichtung mit einer Plastifiziereinheit und einer Spritzeinheit, ***dadurch gekennzeichnet, daß*** sie mindestens zwei Nebenextruder aufweist, die zwischen Schneckenspitze und Düsenspitze angeordnet sind.
- 16 16. Spritzgußvorrichtung mit zumindest einer Spritzeinheit, die einen Spritzkolben (201) umfasst, der Schmelze aus einem Schmelzenraum (202) spritzen kann, und mit zumindest zwei mit diesem Schmelzenraum verbundenen Extrudern (203, 204).
- 5 17. Spritzgußvorrichtung mit einem Hauptextruder (237, 257), der einen Schmelzenraum aufweist, von dem eine Düse über einen Heißkanal (241) abgeht, und mit einem Nebenextruder (236, 258), ***dadurch gekennzeichnet, daß*** dem Schmelzenraum über eine Schalteinrichtung
- 10

- 33 -

(230, 240) ein zweiter Kanal zugeschaltet werden kann, der mit dem Nebenextruder (236, 258) verbunden ist und zu dem Schmelzenraum führt, wobei die Schalteinrichtung mit der Bewegung des Nebenextruders gekoppelt ist.

5

18. Spritzgußvorrichtung nach Anspruch 17, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Schalteinrichtung (230, 240) mit dem Nebenextruder (236) starr verbunden ist.

10

19. Spritzgußvorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Schalteinrichtung (230) eine Justierdüse umfasst, die an einer Fläche, vorzugsweise eines Nebenextruders, anliegt und mit einem Flansch befestigt ist.

15

20. Spritzgußvorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, *dadurch gekennzeichnet, daß* der Heißkanal (241) ein druckabhängiges Ventil (245) aufweist.

20

21. Spritzgußvorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Schalteinrichtung (230, 240) zwei Teilkanäle (234, 235; 241, 242, 243) aufweist, die je nach Stellung der Schalteinrichtung den Heißkanal oder einen Zufuhrkanal von dem Nebenextruder öffnen bzw. schließen.

25

22. Spritzgußvorrichtung nach Anspruch 21, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Schalteinrichtung (230) einen Teilkanalblock (231) aufweist, in dem die

- 34 -

Teilkänäle (234, 235) angeordnet sind und der in einer Blockführung (233) geführt ist.

- 5 23. Spritzgußvorrichtung mit einem zwischen einer Spritzposition und einer Ruheposition entlang eines Weges bewegbarem Hauptextruder (257) und mit einem Nebenextruder (258), *gekennzeichnet durch* eine Schalteinrichtung (250), die zwischen der Spritzposition und der Ruheposition angeordnet ist, die einen Kanal (253) mit einem Eingang (251) und einem Ausgang (252) aufweist und die zwischen einer 10 Beladeposition und einer Freigabeposition schwenkbar ist, wobei in der Beladeposition der Eingang (251) auf den Nebenextruder (258) und der Ausgang (252) auf den Hauptextruder (257) weist und wobei in Freigabeposition der Weg für den Hauptextruder (257) frei ist.
- 15 24. Spritzgußvorrichtung nach Anspruch 23, *dadurch gekennzeichnet, daß* der Eingang (251) und der Ausgang (252) zueinander einen spitzen Winkel bilden.
- 20 25. Spritzgußvorrichtung mit einem zwischen einer Spritzposition und einer Ruheposition entlang eines Weges bewegbaren Hauptextruders, der in seiner Spritzposition mit einer Düse (301) eine Düsenplatte (302) und wenigstens einen Teil einer Adapterplatte (303) durch eine Spritzöffnung (304) durchgreift, und mit einem Nebenextruder, der zwischen einer Beladeposition und einer Freigabeposition verlagerbar ist, wobei in der Freigabeposition der Weg des Hauptextruders frei ist und in der 25 Beladeposition ein Ausgang (307) des Nebenextruders auf die Düse (301) des Hauptextruders weist, *dadurch gekennzeichnet, daß* der Ausgang

- 35 -

(307) in einer Öffnung (305) der Adapterplatte (303), angeordnet ist, die in die Spritzöffnung (304) mündet.

26. Spritzgußvorrichtung nach Anspruch 25, *dadurch gekennzeichnet, daß* der Nebenextruder ausgangsseitig zumindest in seiner Befüllposition gegen eine durch den Hauptextruder ausgeübte Kraft gestützt ist.
27. Verfahren zum Befüllen eines Hauptextruders einer Spritzgußvorrichtung mit einer Schmelze aus einem Nebenextruder, wobei die Schmelze durch einen Zufuhrkanal in einen Heißkanal, der einerseits mit dem Hauptextruder verbunden ist und andererseits zu einem Werkzeug führt, in den Hauptextruder gefüllt wird und der Spritzprozess derart gesteuert ist, daß in dem Heißkanal zwischen Werkzeug und der Stelle, an welcher der Zufuhrkanal in den Heißkanal mündet, ein Anguß eines erstarrten bzw. erstarrenden Werkstücks belassen wird, bis der Hauptextruder mit der Schmelze befüllt ist.

Abstrakt

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein erstes plastifiziertes Material in den Hohlraum einer Spritzgießform eingespritzt und anschließend wird ein anderes plastifiziertes Material in diesen Hohlraum eingespritzt. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß das erste plastifizierte Material so in den Hohlraum gegeben wird, daß es nur einen Teilbereich der Wandung des Hohlraums benetzt und anschließend das andere plastifizierte Material so in den Hohlraum gegeben wird, daß es zumindest einen Teil des Restbereichs der Wandung des Hohlraums benetzt.

Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt es, mit einfachen Spritzgießvorrichtungen Spritzgußteile aus unterschiedlichen Materialien herzustellen.